



TITLE:

7.多孔質ガラス中の ^3He の物性(京都大学理学部物理学第一教室,修士論文題目・アブストラクト(1987年度)その2)

AUTHOR(S):

児玉, 泰治

CITATION:

児玉, 泰治. 7.多孔質ガラス中の ^3He の物性(京都大学理学部物理学第一教室,修士論文題目・アブストラクト(1987年度)その2). 物性研究 1988, 50(6): 1042-1043

ISSUE DATE:

1988-09-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/93386>

RIGHT:

非晶性高分子の場合は構造の解明が不十分で、圧電性発現についても不明な点が多い。

今回それを調べる目的で行なった実験により、 $P(VDCN/VAc)$ は分極処理の前後で反射法 X 線回折によるプロファイルが図 2 のように変化することがわかった。また、この分極状態を無電界ガラス転移点直下で緩和させることにより、プロファイルはほぼ完全に元の状態に戻る。なお、分極処理と緩和のくり返しによる再現性は非常によい。反射法 X 線回折では分極処理時にかかる電場の向きと平行な方向に関する相関が見られるのだが、各状態のプロファイルについて、高分子の構造単位の位置の分布が変化すると仮定しフーリエ変換を行なった所、分極処理により分布の規則性が増大することがわかった。

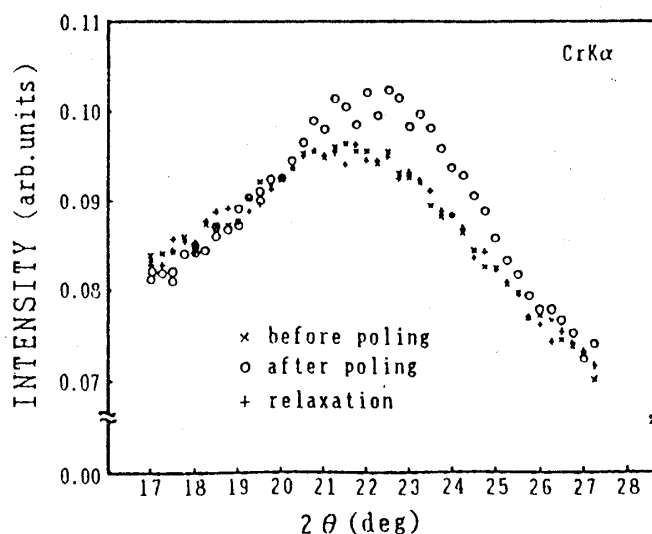


図 2

また、この現象との比較のため、電場の向きに垂直な方向に関する相関を見ることのできる透過法 X 線回折強度測定を行なった。この実験では回折強度不足のため精度は落ちるものの、分極処理の前後での変化はほとんどないことから、電場に垂直な方向に関しては規則性の変化が少ないことがわかる。

以上のように、X 線回折実験から分極処理による dipole の配向に伴う構造の変化を知ることができる。

7. 多孔質ガラス中の ^3He の物性

児 玉 泰 治

細孔径 40 \AA 、及び、 180 \AA の多孔質ガラス中の ^3He の物性を、SQUID-NMR を用いて、 $20\text{ mK} \sim 4\text{ K}$ の温度範囲、 $50\text{ kHz} \sim 8\text{ MHz}$ のラーマー周波数範囲で研究している。

SQUID-NMRは縦磁化を直接観測すること、及び、同調回路を持たないことから、制限された空間内における非指数関数的緩和や、縦緩和時間 T_1 の周波数変化を含む本研究に適している。

制限された空間内においては ^3He は、表面に非常に強い力で吸着した吸着層と、それ以外のバルク部分に分けられる。そこにおける縦緩和機構はまだ解明されていないが、本研究では吸着層とバルク部分とをあわせた全体としての緩和である、という視点で液体の緩和の説明を試みる。磁化の z 成分 M_z 、及び、 T_1 の温度依存性、そして、 T_1 の周波数依存性は次の式で表わされることが実験的にわかっている。

$$M_z = [f C/T + (1-f) C T/T_F^{**}] H_0 \quad (1)$$

$$1/T_1 \propto 1/[1 + (1/f - 1) T/T_F^{**}] \quad (2)$$

$$1/T_1 \propto 1/\omega_0 \quad (3)$$

C : キュリー定数, f : 吸着層にある原子数の比, T_F^{**} : フェルミ温度

M_z はキュリー・ワイス則に従う吸着層と、フェルミ縮退を起こすバルク部分との寄与で表わされる。 T_1 の温度依存性は、 $1/T_1$ が全滞在時間に対する吸着層の滞在時間に比例することと説明ができる。但し、バルク部分はフェルミ縮退するために実効的な滞在時間は短くなる。 T_1 の周波数依存性は、相関時間 τ_c に $g(\tau_c) = 1/\tau_c$ の分布を持たせることで、巾広い周波数範囲で(3)式が説明できる。

またこのほかに、細孔内での融解曲線の極小やフェルミ温度の低下も観測された。

8. フェルミ液体論に基づくホール係数の計算

河 野 浩

d 電子或は f 電子をもつ原子より成る系は、電子間相互作用の無視できない多体問題の典型例として、従来より興味を集めてきた。特に最近では、重い電子系 (f 電子系)、酸化物高温超伝導体 (d 電子系) が注目を集めている。

本論文では、このような多体的相互作用の無視できない系に於けるホール伝導度の一般的な